THESIS MUNICH 1967

# Die anatomischen Varianten der mittleren Hirnarterie und ihre klinische Bedeutung

Ulrike Wolf

...AM RESEARCH FOUNDATION
SCOTTISH RITE
PALO ALTO, CALIF.

Dissertationsdruck F. Frank, 8 München 13 Zieblandstr. 39 Tel. 597 397

Aus der Nervenklinik der Universität München

Direktor: Prof. Dr. K. Kolle

# DIE ANATOMISCHEN VARIANTEN DER MITTLEREN HIRNARTERIE UND IHRE KLINISCHE BEDEUTUNG

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der

Doktorwürde in der gesamten Medizin

verfaßt und einer Hohen Medizinischen Fakultät

der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Ulrike Wolf

München 1967

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen
Fakultät der Universität München

| | |
|---|---|
| Referent: | Prof. Dr. K. Decker |
| Correferent: | Prof. Dr. K. Kolle |
| Dekan: | Prof. Dr. M. Kiese |

Tag der mündlichen Prüfung: 14. 3. 1967

Inhaltsverzeichnis


| | Seite |
|---|---|
| A. Einleitung | 1 |
| B. Hauptteil | |
| I. Beschreibung des Materials | 2 |
| 1. Allgemeines | 2 |
| 2. Geschlecht | 2 |
| 3. Alter | 2 |
| 4. Diagnose | 2 |
| 5. Vergleich gegenüber der Statistik aus dem Jahre 1965 | 3 |
| 6. Kopfform | 4 |
| 7. Gesamteindruck | 4 |
| 8. Karotissyphon | 4 |
| II. Betrachtungen | 5 |
| 1. Anatomie der mittleren Hirnarterie | 5 |
| 2. Beurteilung der mittleren Hirnarterie | 7 |
| a) Anzahl der Stämme | 7 |
| b) Art der Teilung | 7 |
| c) Vorhandensein beziehungsweise Ausprägung der Arteria frontobasalis lateralis | 7 |
| d) Art der Endverteilung | 7 |
| e) Ausbildung der Sylvischen Schlingen | 7 |
| f) Vorhandensein von Besonderheiten der mittleren Hirnarterie | 8 |
| g) Schwierigkeiten bei der Beurteilung eines Angiogramms | 8 |
| III. Auswertung der Arbeit | 8 |

Seite

1. Erklärung, wie die statistische Auswertung erfolgte 8

2. Befunde 9

C. Schluß

Ausblick anhand der erhaltenen Ergebnisse 12

Literaturverzeichnis 13

Lebenslauf 15

## A. Einleitung

Die zerebrale Angiografie - eine in der Klinik bei Verdacht auf Erkrankungen des Gehirns viel geübte Untersuchungsmethode - erlaubt es, größere Reihenbeobachtungen über die anatomische Ausprägung bestimmter Gefäßbezirke anzustellen.

Die Grundlage ist die Kenntnis von Einzelheiten, wie sie bereits in früheren anatomischen Arbeiten als Variationsstatistik herausgestellt wurden.

Der Zweck der vorliegenden Arbeit war es, zu untersuchen, ob diese bekannten Varianten im Verlauf der mittleren Hirnarterie auch eine statistische Korrelation zu klinischen Krankheitsbildern aufweisen. Dazu war ein größeres, ausgelesenes Beobachtungsgut von Angiogrammen, die nicht grob pathologisch erschienen, auf die Zuordnung zu gewissen Diagnosetypen zu untersuchen.

B. Hauptteil

I. Beschreibung des Materials

1. Allgemeines:
Aus laufenden Untersuchungen der Röntgenabteilung der Nervenklinik der Universität München wurden 500 Angiogramme ausgewählt, die nach ihrer Ausbildung weder einen groben pathologischen Befund, wie etwa Verlagerungserscheinungen an den großen Gefäßen, ausgedehnte Gefäßneubildungen, noch ausgeprägte arteriosklerotische Erscheinungen mit Gefäßverschlüssen aufwiesen. Diese Untersuchung basierte demnach auf einer auswahlfreien Serie annähernd normaler Angiografien.

2. Geschlecht:
Das Ausgangsmaterial bestand aus 500 Patienten:
307 Männern und 193 Frauen (Quotient 1,59 zugunsten des männlichen Geschlechts).

3. Alter:
Das Untersuchungsgut gliederte sich nach folgenden Altersgruppen:

| | |
|---|---|
| 1. und 2. Lebensjahrzehnt | 43 |
| 3. und 4. Lebensjahrzehnt | 173 |
| 5. und 6. Lebensjahrzehnt | 219 |
| 7. und 8. Lebensjahrzehnt | 65. |

Die Geschlechtsverteilung in diesen Altersgruppen war vom 3. bis zum 6. Lebensjahrzehnt einschließlich unauffällig und ähnlich der Geschlechtsverteilung des Ausgangsmaterials von 3:2 zugunsten der Männer. Lediglich in der ersten Altersgruppe bis zu 20 Jahren war ein geringfügiges Überwiegen der Frauen mit einem Quotienten von 1,26, und in der obersten Altersgruppe ein Überwiegen der Männer festzustellen, wobei sich hier fast ein Verhältnis von 2:1 zugunsten des männlichen Geschlechts ergab (Quotient 1,9).

4. Diagnose:
Die Diagnosen wurden nach einem von DECKER entwickelten Schlüssel (DECKER 1966) zur Auswertung nach dem Lochkartensystem nummeriert.
Das Krankengut verteilte sich auf die nachstehenden Diagnosegruppen:

a) Gefäßerkrankungen (Schlüssel-Nr. 1000):
   114 Patienten mit einem Geschlechtsverhältnis von 1,46.
b) Raumbeschränkende Erkrankungen und entsprechend geäußerter klinischer Verdacht (Schlüssel-Nr. 2000):

77 Patienten mit einem Geschlechtsverhältnis von 1,5.

c) Krampferkrankungen (Schlüssel-Nr. 3000):
84 Patienten mit einem Geschlechtsverhältnis von 1,9.

d) Psychiatrische Erkrankungen (Schlüssel-Nr. 4000):
54 Patienten mit einem Geschlechtsverhältnis von 1,84.

e) Neurologische Erkrankungen (Schlüssel-Nr. 5000):
132 Patienten mit einem Geschlechtsverhältnis von 1,27.

f) Verletzungsfolgen (Schlüssel-Nr. 6000):
33 Patienten mit einem Geschlechtsverhältnis von 3,1.

g) Wirbelsäulenleiden (Schlüssel-Nr. 8000):
6 Patienten mit einem Überwiegen des männlichen Geschlechts auf das 5-fache.

5. Vergleich des Materials gegenüber der Statistik aus dem Jahre 1965:
Das Ausgangsmaterial war gegenüber den nicht ausgelesenen Röntgenbildern eines Jahres zu überprüfen. Aus dem Jahre 1965 wurde die Gesamtzahl der Angiografien sortiert und ihre entsprechende Verteilung auf die Diagnosegruppen mit prozentualen Abweichungen von dem in dieser Arbeit verwendeten Material festgestellt. Dieser Vergleich ergab, daß bestimmte Krankheitsgruppen, die vorwiegend zu Röntgenveränderungen führen - wie z.B. Hirntumoren - etwas häufiger im unausgelesenen Material des Jahres 1965 vorliegen. Das so verglichene Ausgangsmaterial lieferte einen ausreichenden Auswahlfaktor für ein sogenanntes normales Röntgenbild.

Statistik des Jahres 1965:

Gesamtmaterial: 1049 Patienten, Geschlechtsquotient 1,7.

| Diagnosen nach dem Diagnoseschlüssel | Patienten | Geschlechtsquotient |
|---|---|---|
| a) 1000 | 275 | 1,6 |
| b) 2000 | 237 | 1,5 |
| c) 3000 | 165 | 2,0 |
| d) 4000 | 78 | 2,2 |
| e) 5000 | 211 | 1,3 |
| f) 6000 | 54 | 6,0 |
| g) 7000 | 29 | 4,5 |

6. Kopfform:
Bei der Kopfform wurden nur normale Varianten des Verteilungsquotienten Schädelhöhe zu Schädellänge (Diameter suboccipito-bregmaticus, Diameter fronto-occipitalis) gewertet.
444 Angiogramme zeigten durchschnittliche Kopfformen. Die Geschlechtsverteilung liegt mit 1,55 wiederum genau im Rahmen des Quotienten des Ausgangsmaterials. Unter dem Beobachtungsgut ließen sich 26 Bilder mit kurzer Schädelform ermitteln, wobei der Quotient mit 1,2 zugunsten des weiblichen Geschlechts verschoben war. Ausgesprochene Langschädel wurden in 14 Fällen festgestellt, darunter waren 13 Männer. Dysplastische Schädelformen fanden sich bei 16 Patienten (10 Männer, 6 Frauen).

7. Gesamteindruck:
Es wurde auch der Gesamteindruck, den das Angiogramm beim ersten Blick vermittelte, festgehalten. Im Einzelnen wurde berücksichtigt, ob die A. cerebri anterior und die A. cerebri media - als Ausdruck des durchschnittlichen Verhaltens eines Angiogramms - dargestellt waren. In diese Gruppe fielen 275 Fälle, wobei die Geschlechtsverteilung 1,9 betrug.
Anterior, Media und Teile der Posterior waren in 214 Fällen vorhanden. Das Geschlechtsverhältnis ist hier bemerkenswert mit 1,2 verändert. Daß sich bei einer Karotisangiografie lediglich eine Media und die zugehörige Posterior zeigten, wurde nur in 2 Fällen (2 Frauen) beobachtet. Eine ausgeprägte Verplumpung mit einem wirren Gefäßbild war in 4 Fällen festzustellen. Lediglich in 5 Fällen (4 Männer, 1 Frau) war nur die Media kontrastgefüllt (1 % des Ausgangsmaterials).

8. Karotissyphon:
Auch das Verhalten der verschiedenen Formen des Karotissyphons wurde für das gesamte Material bestimmt. Ein horizontal verlaufender Syphon, bei dem der erste Schenkel etwa der Ebene der Schädelbasis entspricht, fand sich als häufigste Form bei 172 Beobachtungen (Geschlechtsverhältnis 1,8). Dies läßt ein deutliches Überwiegen der Männer gegenüber der Durchschnittsverteilung erkennen. In nächster Häufigkeit zeigte sich in 168 Fällen ein absteigender erster Syphonverlauf, daß heißt also, eine Neigung des ersten Verlaufes zur Schädelbasis. Das Geschlechtsverhältnis von 1,3 machte ein Überwiegen der Frauen deutlich. Seltener war in 148 Beobachtungen ein frontales Ansteigen des ersten Syphonverlaufes festzustellen (durchschnittliche Geschlechtsverteilung von 1,6).
Ungewöhnliche Syphonformen, die sich nicht eingliedern ließen, fanden sich bei 12 Fällen mit einem Geschlechtsverhältnis, das für Männer und Frauen gleich war, also mit einem deutlichen Überwiegen der Frauen gegenüber dem Ausgangsmaterial.

II. Betrachtungen

1. Anatomie der mittleren Hirnarterie:

Über Einzelheiten der mittleren Hirnarterie ist in den zusammenfassenden Darstellungen der anatomischen Lehrbücher wenig enthalten. WERNER und KAUTZKY (1959) geben im Handbuch der Neurochirurgie eine etwas eingehendere Beschreibung über die einzelnen Äste der Arteria cerebri media.

Die heutigen Kenntnisse über die anatomischen Variationen der mittleren Hirnarterie verdanken wir in erster Linie E. MONIZ. Auf ihn werden die bekannten Variationen, wie sie später auch von anderen Autoren beschrieben werden, zurückgeführt.

Die Arteria cerebri media entspringt aus der Carotis interna und verläuft in der Fissura cerebri lateralis, in welcher sie nach beiden Seiten Äste abgibt, die an der Konvexität des Gehirns erscheinen.

Nach F. de ALMEIDA ist die A. cerebri media als Fortsetzung der Karotis zu betrachten, obwohl eine bedeutende Winkelbildung zwischen den beiden genannten Arterien vorhanden ist. MONIZ tritt diesem Standpunkt entgegen und sagt nur aus, daß die Madia dem oberen Scheitel der Karotisgabel entspringe. Er gibt aber zu, daß in Ausnahmefällen, in denen eine Hypoplasie der Pars circularis der A. cerebri anterior vorhanden ist, die Media als eine Verlängerung der Karotis angesehen werden kann, wie auch die Angiogramme im wesentlichen zeigen.

Von F. de ALMEIDA werden neben mehreren Ursprungsvarianten auch verschiedene Typen der Aufteilung und des Verlaufes einzelner Äste beschrieben. Diese Gefäßvariationen sind nicht nur bei verschiedenen Gehirnen, sondern auch an Hemisphären ein und desselben Gehirns festzustellen. Nach dem letzteren Autor verläuft die Media nach außen und etwas nach vorne, kreuzt die Substantia perforata anterior, an die sie mehrere Kollateralen abgibt.

Sobald sie die Fissura Sylvii erreicht hat, entsendet sie an die benachbarten Windungen bis zum Inselpol einige Äste und teilt sich meist in 3 Gefäße auf, die den größten Teil der Hirnaußenfläche versorgen.

Nach der Aussage von F. de ALMEIDA ist die Arterie nicht länger als 2 mm (1 Fall) und teilt sich unmittelbar in 2 Gefäße auf, meist gibt aber die Media erst nach Verlauf von etwa 20 mm Äste ab (MONIZ).

Die ersten Äste des gemeinsamen Stammes der Media, die zu den Stammganglien ziehen, und einzelne, größere Arterien, wie die A. lenticulo-striata und die A. lenticulo-optica, sind für die angiografische Variationsstatistik nicht geeignet, da sie häufig an der Grenze der Darstellbarkeit im Angiogramm liegen und viele technische Faktoren, wie Injektionsdruck und Detailerkennbarkeit der Röntgenaufnahme, für die Darstellung maßgebend sind.

Im Angiogramm sind die 3 Endäste der mittleren Hirnarterie sehr deutlich zu erkennen. Sie werden schon von MONZI als Sylvische Gefäßgruppe bezeichnet

und von ihm in eine A. temporalis posterior, A. gyri angularis und A. parietalis posterior eingeteilt, wobei sich dieser Autor auf Arbeiten von Ch. FOIX stützte. Diese Gefäße sind die längsten Hirnarterien und werden von LÖHR und JAKOBI als Arterienpaket der mittleren Hirnarterie bezeichnet. In diesem verlaufen die Gefäße den größten Teil ihres Verlaufes zusammen und bilden gleichsam die Arterienachse des Großhirns (MONIZ). Die einzelnen Äste können in der Sylvischen Furche Spiralen und Kurven in ihrem Verlauf bilden, ohne daß dies krankhaft sein muß (F. de ALMEIDA).
Diese 3 Gefäße der Sylvischen Gruppe entspringen meist am Eingang zur Insel in Form von 2 - 3 Stämmen aus der Media (MONIZ):

in 31 % der Fälle entspringen sie nicht weit voneinander

in 51 % der Fälle bilden sie 2 Stämme, von denen sich der eine später in 2 Äste aufteilt

in 18 % der Fälle bildet die Media einen längeren Stamm, bevor sie Äste abgibt.

Weiterhin unterscheidet MONIZ aufsteigende und absteigende Äste der Sylvischen Gefäßgruppe. Zu den ersteren wird die A. gyri angularis gerechnet, obwohl sie im allgemeinen die Verlaufsrichtung des Arterienhauptstammes beziehungsweise der einzelnen Arteriengruppen fortsetzt und nicht unbedingt aus dem Stamm entspringen muß, der die aszendierenden Äste abgibt.
Die Rami ascendentes werden von FISCHER in 5 verschiedene Äste unterteilt:

A. frontobasalis lateralis

A. triangularis

A. praerolandica

A. rolandica

A. parietalis anterior.

Besonders die A. frontobasalis lateralis verdient Beachtung, da sie in dieser Arbeit in Übereinstimmung mit Ch. FOIX als Kandelaberarterie bezeichnet wird. Im Gegensatz zu den Arbeiten über Varianten an der mittleren Hirnarterie sind Angaben über die Variationen am Circulus arteriosus mit den abgehenden, großen Arterien häufiger.
HASEBE beschreibt 5 Verdoppelungen an 166 Gehirnen von Japanern.

Bereits auf angiografische Beobachtungen geht die Arbeit von KRAYENBÜHL und YASARGIL (1965) zurück. Sie gibt an, daß die Arterien der Sylvischen Gruppe normalerweise in einer geraden Verlängerung einer Linie liegen, die vom Os incisivum zum Syphonknie zieht. Messungen von WORINGER und GER-

NEZ zeigen, daß die Achse dieser Gefäßgruppe mit einer Geraden zwischen Protuberantia occipitalis interna und dem Zentrum der Sella normalerweise einen Winkel zwischen 36 und 44° bildet. Die Richtung ändert sich im Verlauf der Embryonalentwicklung noch bis zur Pubertät. TAVERAS (1960) gibt zur Beurteilung des Verlaufs der mittleren Hirnarterie eine clino-parietale Linie, die vom vorderen Clinoidfortsatz zu einem Punkt 2 cm über der Lambdanaht gezogen wird, an. Diese Linie liegt immer kaudal der Hauptäste der A. cerebri media. Im jugendlichen Alter, vor allem bei Kindern, ist der Abstand größer, wobei er sich mit der Entwicklung immer mehr dieser Linie annähert.

2. Beurteilung der mittleren Hirnarterie:
Nach Kenntnis dieser Einzelheiten wurde für die statistische Ausarbeitung nachfolgende Gliederung verwandt:

a) Die Zahl der großen Äste nach der Teilung.

b) Die formliche Art der Teilung der Media beziehungsweise ihre Nähe an der Karotisgabelung.

c) Das Vorhandensein der A. frontobasalis lateralis.
Hier wurde ein angiografisches Kriterium der typischen von FOIX schon oben erwähnten Kandelaberarterie angenommen, um die Prägnanz der Darstellung einzelner Gefäßgebiete herauszugreifen.

d) Ebenfalls vom Angiogramm ausgehend, wurde die typische Art der Endverteilung in 3 große Arterien, wie sie bereits von MONIZ beschrieben wurde, hervorgehoben.

e) Auch die Ausbildung von typischen Schlingen im Bereich der Arterien der Sylvischen Gefäßgruppe wurde getrennt bearbeitet und herausgestellt.

Es ist ja nicht unbedingt einzusehen, daß eine Schlingenbildung, die eine Verlängerung des arteriellen Weges um Zentimeter bedeutet, vor allem im Verlauf des späteren Lebens und bei Eintreten einer Arteriosklerose, keine klinische Bedeutung, speziell für das Eintreten eines Hirninfarktes, haben soll.
Für die Schwierigkeiten der Deutung dieser Befunde mag vor allem die geäußerte Ansicht beitragen, daß auch Schlingen im Bereich der Sylvischen Furche eine ähnliche, physiologische Bedeutung hätten, wie die Schlingen des Karotissyphons. Es soll nämlich der Blutdruck durch die Schlingenbildung vor plötzlichen Einwirkungen so weit bewahrt werden, daß keine akuten Blutdruckschwankungen an die Gefäßperipherie herangetragen werden. Die neueren Vorstellungen über hämodynamische Insulte geben aber gerade Anlaß zu Bedenken, daß an ungewöhnlich verlängerten Gefäßbezirken umso eher Infarkte auftreten können, je länger das Gefäßsystem von der Periphe-

rie entfernt ist, also welche unnötigen Umwege das Gefäß bis zur Erreichung seines Endversorgungsgebietes zu beschreiben hat.

f) Auch sonstige Besonderheiten der mittleren Hirnarterie sowohl an der Teilungsstelle, wie im Endverlauf wurden berücksichtigt.

g) Bei all diesen Versuchen, den optischen Eindruck zu erfassen, muß hervorgehoben werden, daß Varianten zwar in Einzelheiten zu analysieren sind, es jedoch oft schwer zu klären ist, warum ein Röntgenbild ungewöhnlich erscheint. Nach einer reichen Erfahrung kann man oft sagen, daß etwa ein seitliches Angiogramm sich vom Durchschnittseindruck unterscheidet. Einzelheiten und die Begründung dieses Eindrucks anzugeben, ist aber schwer. Es handelt sich hierbei keineswegs um grobe Verlagerung, sondern um eben die Varianten eines ansonsten unauffälligen Gefäßsystems, das den Beurteiler erstaunt, der aber erst nach eingehender Analyse vielleicht imstande ist, zu erläutern, was gegenüber dem durchschnittlichen Bild verändert ist.

## III. Auswertung der Arbeit

1. Erklärung, wie die statistische Auswertung erfolgte:

Bei der Ausarbeitung der 500 Karotisangiografien wurden bestimmte Zahlenwerte errechnet. Diese Ergebnisse sind diskrete Zufallsgrößen (= ganzzahlige Werte), die der Bernouilli'schen (oder Binomial=) Verteilung gehorchen.
Hierfür gilt folgende Formel:

$$\frac{m + \frac{\lambda^2}{2} - \lambda\sqrt{m\left(1 - \frac{m}{n}\right) + \frac{\lambda^2}{4}}}{n + \lambda^2} = < P$$

$$\frac{m + \frac{\lambda^2}{2} + \lambda\sqrt{m\left(1 - \frac{m}{n}\right) + \frac{\lambda^2}{4}}}{n + \lambda^2} = > P$$

Diese Formel gibt die obere und untere Grenze der Verteilung mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit an, wobei die oben angeführten Größen wie folgt charakterisiert sind:

n = Zahl der untersuchten Fälle

m = Zahl der daraus betrachteten Fälle

p = erwarteter Prozentsatz der betrachteten Größe zur untersuchten Größe

$\lambda$ = zweiseitige P-Prozentgrenze der 0-1 Normalverteilung

2. Befunde:

Einzelne genannte und erörterte Besichtspunkte der mittleren Hirnarterie wurden nun in der Verteilung des in Einzelheiten geschilderten Materials überprüft. Man kann gegen diese Art der Arbeit einwenden, daß in dem zugrunde liegenden Ausgangsmaterial nur relativ unauffällige Angiogramme verwendet wurden. Fortgeschrittene Stadien einer Erkrankung, etwa einer Arteriosklerose, die Beziehungen zu einzelnen Variantentypen haben könnten, wurden in dieser Arbeit nicht berücksichtigt.

Ausgehend von rein morphologischen Eigentümlichkeiten wurden die einzelnen Mediatypen bearbeitet.
Das Lochkartenschema ergab die untenstehenden Werte:

51 a/1 Das Fehlen eines Mediastammes wurde in 2 Fällen (2 Männer, 0,4 %) beobachtet.

a/2 Ein großer Mediastamm, der sofort nach der Teilung deutlich dargestellt war und erst später die Aufteilung der einzelnen Äste erkennen ließ, war in 27,4 % vorhanden.

a/3 In 65,4 % entwickelten sich rasch nach der Teilung der Karotis zwei Mediastämme.

a/4 In 6,2 % fanden sich nach der Ausbildung eines gemeinsamen Mediastammes gleichzeitig abgehend 3 große Äste, die sich verschieden über die Großhirnkonvexität verteilten.

a/5 Eine 5. Gruppe berücksichtigte ungewöhnliche und nicht klare Varianten im Bereich der Ausbildung eines oder mehrerer Mediastämme (0,6 %).

Beim Vergleich der einzelnen Varianten der Mediastämme und ihrer Geschlechtsverteilung konnte ein großer, gemeinsamer Stamm häufiger bei Männern festgestellt werden. Der Geschlechtsquotient war mit 2,1 gegenüber dem durchschnittlichen Quotienten von 1,59 deutlich erhöht. Nach Errechnung mit der Bernouilli'schen Verteilung ist das Überwiegen des männlichen Geschlechts mit vielleicht 95 %iger Wahrscheinlichkeit gesichert. Eine mögliche Abhängigkeit von Diagnosetypen, Alter, Kopfform, Gesamteindruck und Karotissyphon ließ sich nicht herausstellen.
Die Ausprägung eines einzigen Mediastammes war bei Bildern mit geringen Sylvischen Schlingen auffällig und konnte statistisch mit 95 %iger Wahrscheinlichkeit bewiesen werden. Weiterhin war es bemerkenswert, daß bei Stammvarianten die Männer mit einem Quotienten von 2,0 dominierten (2 Männer, 1 Frau).

Die Art und Weise, wie die Media sich aufteilte, wurde weiterhin in das Schema aufgenommen (in 0,2 % keine Aussage):

52 b/1 In 3,2 % waren keine Teilungen vorhanden.

b/2 Ein durchschnittlicher Hauptstamm wurde in 29,6 % beobachtet.

b/3 Mit 44,8 % war weitaus am häufigsten eine frühe Zweiteilung vertreten.

b/4 Seltener war eine frühe Dreiteilung dargestellt (3,6 %).

b/5 In dieser Gruppe wurden ungewöhnliche Varianten der Mediateilung berücksichtigt. Mit 0,6 % ist dieser Typ sehr schwach ausgeprägt.

b/6 In 18,0 % ließ sich eine späte Teilung nachweisen. Mit diesem Ergebnis werden die Angaben von MONIZ vollkommen bestätigt (siehe Seite 6 ).

Bei der Untersuchung dieser Teilungsvariationen ergab sich eine stärkere Beteiligung des männlichen Geschlechts bei den Punkten b/1, b/4 und b/5. Die G Geschlechtsquotienten lagen bei 4,3, 3,5 und 2,0 gegenüber dem Ausgangsquotienten von 1,59. Wie die statistische Untersuchung ergab, lagen alle Werte innerhalb der Wahrscheinlichkeitsgrenzen. Ebenso standen diese Varianten in keiner Korrelation zu unseren allgemeinen Gesichtspunkten.

Bei der Beurteilung der Arteria frontobasalis lateralis ließ sich keine Bevorzugung eines Geschlechts erkennen:

53 c/1 In 10,8 % war die Kandelaberarterie kaum zu finden.

c/2 Eine gute Darstellung wurde in 65,4 % beobachtet.

c/3 In 19,8 % war die Arterie schwach ausgeprägt.

(In 3,8 % konnte keine Aussage gemacht werden).

Es ist zu betonen, daß die verschiedenen Grade der Ausbildung der A. frontobasalis lateralis in keiner Beziehung zu den allgemeinen Ausgangsdaten, die sich bei der Auswahl unseres Materials ergaben, standen.

Die eingehende Untersuchung der Endverteilung der mittleren Hirnarterie ließ folgende Schlüsse zu:

54 d/1 In 3,8 % war die Beurteilung der Media in ihren letzten Abschnitten kaum möglich.

d/2 435 Fälle (87,0 %) zeigen in ihrer Endverteilung ein typisches, normales Bild.

d/3 Varianten, die vom Typischen mehr oder weniger abwichen, wurden in einer relativ hohen Prozentzahl (9,2 %) gefunden.

In den Fällen, in denen sich Schwierigkeiten für den Beurteiler ergaben, wurde ein Geschlechtsquotient von 0,9 zugunsten der Frauen festgestellt.
Die typische Endverteilung war in etwa auf beide Geschlechter gleich verteilt (Quotient 1,65). Dagegen war bei Punkt d/3 ein schwaches Überwiegen des weiblichen Geschlechts (Quotient 1,44) zu verzeichnen.
Bei einer genaueren statistischen Analyse fielen die oben erhaltenen Werte innerhalb der Normgrenzen und es war keine Auffälligkeit in Bezug auf bestimmte Diagnosegruppen, Alter, Kopfform, Gesamteindruck und Syphonform gegeben.

Ferner konnten mit Hilfe unserer Methode verschiedene Grade der Ausbildung beziehungsweise das Vorhandensein von Sylvischen Schlingen berücksichtigt werden.

55 e/1 In 29,0 % wurden auf den Angiogrammen keine Sylvischen Schlingen festgestellt.

e/2 Geringe Schlingenbildungen fanden sich in über der Hälfte des Ausgangsmaterials (58,0 %).

e/3 In 11,8 % ließen sich starke Sylvische Schlingen nachweisen.

e/4 Schlingenvarianten kamen nur in 6 Fällen (1,2 %) zur Darstellung.

In dem ersten Falle war das Geschlechtsverhältnis mit einem Quotienten von 1,33 zugunsten der Frauen verschoben. Der Quotient 1,54 zeigt bei Bildern mit geringen Schlingenbildungen ein gleiches Verhalten bezüglich der Geschlechter. Schlingenvarianten zeigten ein Überwiegen der Frauen gegenüber Männern mit einem Geschlechtsquotienten von 1,0.

Sehr auffällig dominierte das männliche Geschlecht hinsichtlich stark ausgeprägter Sylvischer Schlingen mit einem Quotienten von 3,2 gegenüber dem normalen von 1,59. Dieses Ergebnis konnte statistisch mit 99 %iger Wahrscheinlichkeit verifiziert werden.
Interessanterweise ergab sich eine Beziehung zwischen reichlich ausgebildeten Sylvischen Schlingen sowohl zur Diagnose 5000 (= neurologische Erkrankungen) als auch zum Gesamteindruck; sie fanden sich gehäuft bei der Anterior-Media-Darstellung. Weiterhin konnten starke Schlingen vermehrt bei dem Teilungstyp der Media, der durch eine frühere Zweiteilung charakterisiert ist, beobachtet werden.
Diese letzteren Daten wurden statistisch mit 95 %iger Wahrscheinlichkeit belegt.

Als Letztes wurde auf Besonderheiten der mittleren Hirnarterie geachtet:

56 f Sie fanden sich in 13,0 %, wobei der Quotient 1,7 betrug, also ein knappes Überwiegen des männlichen Geschlechts zeigte.
Es konnte kein Nachweis erbracht werden, der für eine mögliche Abhängigkeit von Diagnosetypen, Altersgruppen, Kopfform, Gesamteindruck und Syphonform spräche.

Zusammenfassung:

Eine klinische Bedeutung der Variationen in Verlauf und Anlage der mittleren Hirnarterie ließ sich aus den erarbeiteten Werten nicht beweisen. Gewisse Varianten bei bestimmten Diagnosen waren auffallend. Die statistische Untersuchung ergab aber, daß sich die Werte innerhalb der Wahrscheinlichkeitsgrenzen hielten.
Ob die Tatsache, daß Patienten mit stark ausgebildeten Sylvischen Schlingen eine überwiegende Beziehung zur Diagnose 5000 (= neurologische Erkrankung ohne Gefäßleiden) haben, im Rahmen des Themas als wichtig anzusehen ist, erscheint fraglich. Es handelte sich bei dieser Diagnosegruppe um sehr verschiedene Krankheitsbilder. Somit bleibt auch die Frage, warum bei Männern vermehrt Schlingenbildungen auftraten, offen.
Unklar blieb auch das deutliche Überwiegen des männlichen Geschlechts bei Vorliegen eines Mediastammes. Trotz eingehender Untersuchungen ließ sich keine statistisch geprüfte Beziehung zu bestimmten Diagnosetypen, Alter, Kopfform, Gesamteindruck und Syphonform feststellen.

Literaturverzeichnis

de ALMEIDA, F.:
Artériographies et phlébographies normales du cervau.
Revue neur. 64, 136 (1935)

DECKER, K.:
Diagnosenschlüssel - im Druck

FERNER, H., KAUTZKY, R.:
Angewandte Anatomie des Gehirns und seiner Hüllen in Handbuch der Neurochirurgie, Band I
Springer-Verlag Berlin, Göttingen, Heidelberg - 1959

FISCHER, E.:
Die arteriografische Diagnostik der Stirnhirn- und oralen Stammganglienge-schwülste
Zbl. f. Neurochir. 2, 72 (1939)

FOIX, C., LEVY, M.:
Les ramollissements sylviens. Syndromes des lésions en foyer du territoire de l'artère Sylvienne et de ses branches.
Rev. Nruol. 2, 1 (1927)

HASEBE, Z.:
Arterien der Hirnbasis. Arteriensystem der Japaner.
Buntars Adachi (Kioto), 1, III (1928)

KRAYENBÜHL, H., YASARGIL, M.G.:
Zerebrale Angiografie, 2. Auflage
Georg-Thieme-Verlag, Stuttgart - 1966

LÖHR, W., JAKOBI, W.:
Die kombinierte Enzephal-Arteriographie
Georg-Thieme-Verlag, Leipzig (1933)

MONIZ, E.:
Die cerebrale Arteriographie und Phlebographie in Handbuch der Neurologie von Bumke und Förster
Springer-Verlag Berlin-Göttingen-Heidelberg 1940

TAVERAS, J.M.:
Die neuroradiologische Untersuchung im Kindesalter in Decker: Klinische Neuroradiologie
Georg-Thieme-Verlag Stuttgart - 1960

WORINGER, E., GERNEZ, A.:
L'artèrigramme cérébrale
Presse med. 73, 881 (1948).

## Lebenslauf

Am 15. Januar 1941 wurde ich, Ulrike Wolf, als Tochter des Kaufmanns Dr. jur. Rainer Wolf und seiner Ehefrau Dr. med. Adelheid Wolf, geb. Jäger, in Leipzig geboren. Nach Besuch der Volksschule während vier Jahren und des Realgymnasiums während neun Jahren in München legte ich dort 1960 die Reifeprüfung an dem Mädchen-Realgymnasium München-Nord ab.

Ich studierte Medizin an der Ludwig-Maximilians-Universität zu München von Herbst 1960 bis Sommer 1966.

Im März 1967 legte ich das medizinische Staatsexamen in München ab.